

17.11.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 7 月 2 0 日
Date of Application:

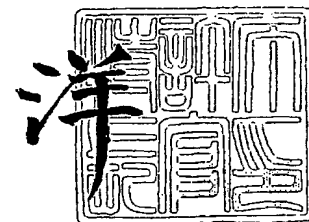
出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 2 1 1 3 3 7
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 2 1 1 3 3 7]

出 願 人 株式会社巴川製紙所
Applicant(s):

2 0 0 5 年 1 月 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 1 2 0 4 6 0

【書類名】 特許願
【整理番号】 J20283A1
【提出日】 平成16年 7月20日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G02B 6/38
【発明者】
 【住所又は居所】 静岡県静岡市用宗巴町 3 番 1 号 株式会社巴川製紙所 技術研究
 所内
 【氏名】 鈴木 正義
【発明者】
 【住所又は居所】 静岡県静岡市用宗巴町 3 番 1 号 株式会社巴川製紙所 技術研究
 所内
 【氏名】 佐々木 恭一
【発明者】
 【住所又は居所】 静岡県静岡市用宗巴町 3 番 1 号 株式会社巴川製紙所 技術研究
 所内
 【氏名】 小林 辰志
【特許出願人】
 【識別番号】 000153591
 【氏名又は名称】 株式会社巴川製紙所
【代理人】
 【識別番号】 100064908
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 志賀 正武
【選任した代理人】
 【識別番号】 100108578
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 高橋 詔男
【選任した代理人】
 【識別番号】 100089037
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 渡邊 隆
【選任した代理人】
 【識別番号】 100101465
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 青山 正和
【選任した代理人】
 【識別番号】 100094400
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 鈴木 三義
【選任した代理人】
 【識別番号】 100107836
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 西 和哉
【選任した代理人】
 【識別番号】 100108453
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 村山 靖彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 16,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 特許請求の範囲 1

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705370

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

少なくとも一对の光伝送媒体と、整列溝を有する整列部材と、屈折率整合性を有する接続部材と、該接続部材を具備した支持部材とを備える光学接続構造であって、

前記整列部材の前記整列溝内に前記少なくとも一对の光伝送媒体の端面を対向して載置させ、前記光伝送媒体間の前記整列溝上部に前記支持部材を載置させて、前記接続部材を挟んで前記少なくとも一对の光伝送媒体が光学接続されることを特徴とする光学接続構造。

【請求項 2】

前記整列部材に前記整列溝に交差する方向に溝を有し、該溝に前記支持部材を載置していることを特徴とする請求項 1 に記載の光学接続構造。

【請求項 3】

前記支持部材が少なくとも一つの突起部を有し、前記整列部材が少なくとも一つの孔を有しており、前記孔に前記支持部材の前記突起部を挿入して固定し、前記支持部材を前記整列溝上部に載置することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の光学接続構造。

【請求項 4】

前記支持部材がコの字形状または U 字形状であることを特徴とする請求項 3 に記載の光学接続構造。

【請求項 5】

前記整列溝が V 字形状であることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の光学接続構造。

【請求項 6】

前記接続部材が柔軟に変形することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の光学接続構造。

【請求項 7】

前記接続部材が粘着性を有することを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の光学接続構造。

【請求項 8】

少なくとも前記支持部材の外周部の一部に前記接続部材が塗布されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の光学接続構造。

【請求項 9】

前記接続部材がフィルム状であることを特徴とする請求項 1 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載の光学接続構造。

【請求項 10】

少なくとも一对の光伝送媒体と、整列溝を有する整列部材と、屈折率整合性を有する接続部材を備える支持部材とを用い、前記少なくとも一对の光伝送媒体を光学接続する光学接続構造の作製方法であって、

前記整列部材の前記整列溝内に前記少なくとも一对の光伝送媒体の端面を対向して載置させる工程と、前記光伝送媒体間の前記整列溝上部に前記支持部材を載置させる工程と、前記接続部材を挟んで前記少なくとも一对の光伝送媒体を光学接続する工程とを有することを特徴とする光学接続構造の作製方法。

【請求項 11】

請求項 1 に記載の光学接続構造に用いられる支持部材であって、

外周部の一部に前記光伝送媒体を接続させるため屈折率整合性を有する接続部材を備えることを特徴とする支持部材。

【請求項 12】

少なくとも一部分に突起部を有することを特徴とする請求項 11 に記載の支持部材。

【請求項 13】

前記接続部材が粘着材であることを特徴とする請求項 11 または請求項 12 に記載の支持部材。

【書類名】 明細書**【発明の名称】** 光学接続構造とその作製方法、及びそれに用いる支持部材**【技術分野】****【0001】**

本発明は、光学接続構造とその作製方法、及びそれに用いる支持部材に関する。

【背景技術】**【0002】**

光伝送媒体の接続部品として現在使用されている光コネクタは、単心接続用においてはFC、SC、MU、LCなど、また多心接続用においてはMPO、MPX、MTPタイプなどの接続部品が用いられている。これら光コネクタは、精密成形されたフェルールまたはプラグに光ファイバを固定し、精密成形されたスリーブ、またはガイドピンによって光ファイバが位置合わせされているが、この場合、設計及び作製治具コストが高くなっていた。

【0003】

そのため、光ファイバを整列溝や貫通孔でつぎ合わせることで接続させる方法が提案されており、特にV溝などの整列溝を用いた接続方法では、光伝送媒体を上方から設置することができるために光ファイバの余長部を載置する多大なスペースを必要としないので、作業者が接続作業を簡単に行うことができ、基板上のスペースを有効に使用できる光伝送媒体の接続方法として注目されている（例えば、特許文献1参照。）。

【0004】

また、整列溝を用いて光伝送媒体同士の光学接続を行うときには、光伝送媒体の端面に光ファイバのコアと同等あるいは近似した屈折率を有する液状の屈折率整合材を介在させて、光学接続させている（例えば、特許文献2参照。）。これは、屈折率整合材により光ファイバ端面の空気の侵入を防ぐことで空気によって生じるフレネル反射を回避し、接続損失を低減する方法である。

【特許文献1】 特開2001-296448号公報**【特許文献2】** 特開平10-170747号公報**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、特許文献2に記載の光ファイバ接続部材としては用いられる屈折率整合剤は、シリコン系やパラフィン系の液状あるいはグリース状のものが一般的である。このため、非常に小さな面積である光ファイバ端面に一定量塗布することは極めて困難である。従って、特許文献1に記載されるように、通常はV溝内部に広範囲に塗布することが多い。この場合には、屈折率整合材が光ファイバ先端の下部に満たされて、光ファイバ先端を押し上げてしまうことによって軸ずれが起き、接続損失が増大する恐れもある。このように過剰に屈折率整合剤が塗布されると、接続部の周囲の汚染やそれによる埃などの付着が問題となる。

【0006】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、光伝送媒体を整列溝により簡単に載置でき、接続作業を簡単にかつ良好に行うことができる光学接続構造とその作製方法、及びそれに用いる支持部材を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

上記目的を達成するために、本発明は、以下の手段を提供する。

請求項1に係る発明は、少なくとも一対の光伝送媒体と、整列溝を有する整列部材と、屈折率整合性を有する接続部材と、該接続部材を具備した支持部材とを備える光学接続構造であって、前記整列部材の前記整列溝内に前記少なくとも一対の光伝送媒体の端面を対向して載置させ、前記光伝送媒体間の前記整列溝上部に前記支持部材を載置させて、前記接続部材を挟んで前記少なくとも一対の光伝送媒体が光学接続されることを特徴とする。

【0008】

請求項 2 に係る発明は、請求項 1 に記載の光学接続構造であって、前記整列部材に前記整列溝に交差する方向に溝を有し、該溝に前記支持部材を載置していることを特徴とする。

【0009】

請求項 3 に係る発明は、請求項 1 または請求項 2 に記載の光学接続構造であって、前記支持部材が少なくとも一つの突起部を有し、前記整列部材が少なくとも 1 つの孔を有しており、前記孔に前記支持部材の前記突起部を挿入して固定し、前記支持部材を前記整列溝上部に載置することを特徴とする。

【0010】

請求項 4 に係る発明は、請求項 3 に記載の光学接続構造であって、前記支持部材がコの字形状または U 字形状であることを特徴とする。

【0011】

請求項 5 に係る発明は、請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の光学接続構造であって、前記整列溝が V 字形状であることを特徴とする。

【0012】

請求項 6 に係る発明は、請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の光学接続構造であって、前記接続部材が柔軟に変形することを特徴とする。

【0013】

請求項 7 に係る発明は、請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の光学接続構造であって、前記接続部材が粘着性を有することを特徴とする。

【0014】

請求項 8 に係る発明は、請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の光学接続構造であって、少なくとも前記支持部材の外周部の一部に前記接続部材が塗布されていることを特徴とする。

【0015】

請求項 9 に係る発明は、請求項 1 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載の光学接続構造であって、前記接続部材がフィルム状であることを特徴とする。

【0016】

請求項 10 に係る発明は、少なくとも一対の光伝送媒体と、整列溝を有する整列部材と、屈折率整合性を有する接続部材を備える支持部材とを用い、前記少なくとも一対の光伝送媒体を光学接続する光学接続構造の作製方法であって、前記整列部材の前記整列溝内に前記少なくとも一対の光伝送媒体の端面を対向して載置させる工程と、前記光伝送媒体間の前記整列溝上部に前記支持部材を載置させる工程と、前記接続部材を挟んで前記少なくとも一対の光伝送媒体を光学接続する工程とを有することを特徴とする。

【0017】

請求項 11 に係る発明は、請求項 1 に記載の光学接続構造に用いられる支持部材であって、外周部の一部に前記光伝送媒体を接続させるため屈折率整合性を有する接続部材を備えることを特徴とする。

【0018】

請求項 12 に係る発明は、請求項 11 に記載の支持部材であって、少なくとも一部分に突起部を有することを特徴とする。

【0019】

請求項 13 に係る発明は、請求項 11 または請求項 12 に記載の支持部材であって、前記接続部材が粘着材であることを特徴とする。

【発明の効果】**【0020】**

以上、説明したように、本発明の光学接続構造、光学接続構造の作製方法及び光学接続構造に用いる支持部材によれば、支持部材に接続部材を備えることにより、作業者が直接、接続部材に接触することなく光伝送媒体を取り扱うことが可能となる。また、一定量の

接続部材が支持部材の外周部の一部に備えられているため、光伝送媒体同士の接続端面のみに接続部材を取り付けることができ、接続部周囲に汚染や埃等の付着の影響を与えることがない。さらに着脱時に接続部材を取り外す場合には、支持部材を移動させればよく、容易に交換することができ、作業性を格段に向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

次に、本発明の一実施形態について、図1から図11を参照して説明する。なお、以下の説明においては、光伝送媒体として光ファイバを例に挙げているが、これに限定するものではない。

本実施形態に係る光学接続構造10は、図1(a)に示すように、一対の光ファイバ1a, 1bと、逆三角形をしたV字状の整列溝2aを有する整列部材2と、屈折率整合性を有し、かつ柔軟に変形する接続部材3を有する支持部材4とを備えている。また、光ファイバ1a, 1bは端部の被覆を除去し、カットされている。また、支持部材4は、円柱状であり、この下部外周(外周の一部)4aに接続部材を塗布しておく。

【0022】

この実施形態の光学接続構造10の作製方法を、図1を用いて以下に説明する。

まず、図1(a), (b)に示すように、一対の光ファイバ1a, 1bを整列部材2のV溝2a内に上方より載置する。このとき、光ファイバ間には適当な距離を設けて載置する。次に、図1(c)に示すように、光ファイバ1aと光ファイバ1bとの間に、支持部材4を整列部材2のV溝2aの上部2bに載置し、これを図示しない粘着材で仮固定した。このとき、支持部材4の下部外周部4aには接続部材3が備えられており、接続部材3はV溝2aの内部に垂れ下がるようにして存在する。そして、図1(d)に示すように、2本の光ファイバ1a, 1bを支持部材4方向に前進させる。すると、光ファイバ1a, 1bの先端は支持部材4に備えられた接続部材3に接触することにより、接続部材3は光ファイバ1a, 1bの先端のみに取り付けられる。さらに対向する光ファイバ1a, 1bは突き合わされるまで内側に移動させ、端部同士が接続部材3を挟んで突き合わされることにより、本発明の光学接続構造10は構成される。なお、図1(e)に示すように、光ファイバ1a, 1bは上部より板状の押さえ部材5a, 5b等によって光ファイバ1a, 1bを固定する。

【0023】

本発明の光学接続構造10、光学接続構造10の作製方法及び光学接続構造10に用いる支持部材4によれば、支持部材4に接続部材3を備えることにより、作業者が直接、接続部材3に接触することなく光ファイバ1a, 1bを取り扱うことが可能となる。また、一定量の接続部材3が支持部材4の下部外周部4aに備えられているために、光ファイバ1a, 1bの接続端面のみに接続部材3を取り付けることができ、接続部周囲に汚染や埃等の付着の影響を与えることがない。またV溝2a上で位置あわせをすることができるため、光ファイバ1a, 1bの光軸にずれを起こすことなく光学接続を行うことができる。

【0024】

本発明で用いた光伝送媒体は、例えば上記で示した光ファイバがあるが、その種類は特に限定されず、光ファイバは何等限定されるものではなく、その用途において適宜選択すればよく、例えば、石英、プラスチックなどの材料からなる光ファイバを用いることができる。また、使用する光伝送媒体の種類が異なっても、また異なる外径の光伝送媒体であってもコア径が同じであれば本発明を適用することができる。また、ホーリーファイバのような特殊な構造の光ファイバでも構わない。なお、光伝送媒体の本数も何等限定されない。

【0025】

また、本発明の接続部材3は、光伝送媒体間で屈折率整合性を有する。本発明で言う屈折率整合性とは、接続部材3の屈折率と光伝送媒体の屈折率との近接の程度をいう。したがって、本発明を構成する接続部材3の屈折率は光伝送媒体の屈折率に近いものであれば特に限定されないが、フレネル反射の回避による伝送損失の面からそれらの屈折率の差が

±0.1以内であることが好ましく、さらにより好ましくは±0.05以内であると良い。

【0026】

なお、本実施形態において、図2に示すように、整列部材2には整列溝2aと交差する方向にV溝2cを有し、支持部材4をこの溝2cに載置しても良い。この場合、溝2cの深さは整列溝2aの深さよりも浅く、支持部材4は光ファイバ1a, 1b中心に対して上方に位置している。また、支持部材4の上方は開放されている。接続工程としては、図2

(b)に示すように、光ファイバ1a, 1bを整列溝2a内に載置させ、図2(c)に示すように、支持部材4を溝2cに載置した後、図2(d)に示すように、光ファイバ1a, 1bを支持部材4方向に前進させる。このとき、光ファイバ1a, 1bの先端が支持部材に備えられた接続部材3に接触することにより、接続部材3は光ファイバ1a, 1bの先端のみに取り付けられる。このとき、対向する光ファイバ1a, 1bを更に移動させると、支持部材4は光ファイバ1a, 1bと接触する。これにより、光ファイバ1a, 1bが支持部材4に押し付けられるが、上方が開放されているので、支持部材4は光ファイバ1a, 1bの押し付けにより上方に移動しながら、光ファイバ1a, 1bは、突き合わされるまで内側に移動することができる。そして、光ファイバ1a, 1bの端部同士が接続部材3を挟んで突き合わされることにより、本発明の光学接続構造20は構成される。このように、整列溝2aに交差する溝2cを整列部材2に設け、その溝2cに支持部材4を載置することにより、簡単に支持部材4の位置を固定することができる。

【0027】

なお、上記各実施形態に用いられる支持部材としては、接続部材が常に固定された状態で使用されることが必要であり、その形状については特に限定しないが、例えば図3(a)～(f)に示すような形状の支持部材を用いるのが好ましい。支持部材の形状は、図3(a)のように棒状の形状でもよく、また、支持部材に突起物4bを設けてもよく、例えば図3(b)、図3(c)のように一つの突起部を有したL字形状やT字形状のもの、図3(d)、図3(e)のように2つの突起部を有したものであっても構わない。なお、ここでいう突起部とは、整列溝の軸方向に対して交差する方向に突出した突起部分のことを示し、この突起部により、支持部材を整列部材に載置する際に支持部材の安定性を向上させることができる。また、図3(a)～(f)に示す支持部材は形状が単純であるため、作製は非常に容易である。また、図3(f)のように上方に保持部4cを設けることにより、支持部材を保持しやすくし、装着するときの作業効率が向上する。

【0028】

さらに、図4に示すように、V溝2aの両側に一对の孔2dを設け、支持部材4には図3(e)の支持部材を用いても良い。この構成の場合、支持部材4の突起部4bを整列部材2の一对の孔2dにそれぞれ挿入することにより、支持部材4を整列溝2aの上部2bに載置することができる。このように、支持部材4を整列部材2に載置する際に、突起部4bを整列部材2の孔2dに挿入することにより、簡単に支持部材4と整列部材2の位置合わせができ、また光学接続時には支持部材4の位置を安定させることができる。

【0029】

また、接続部材3が柔軟に変形する材料であっても良い。この構成の場合、図5に示すように、整列溝2a内に対向する光ファイバ1a, 1bが接続部材3を介して突き合わされる際に、光ファイバ1a, 1bの突き当てにより接続部材3に押圧がかかり、接続部材3は内部に凹んで圧縮変形している。このように光ファイバ1a, 1bの断面形状に対応して凹部を伴って変形することにより、光ファイバ1a, 1b同士の間隔が小さくなり、光ファイバ1a, 1b間の光損失を非常に小さくすることができる。また、光ファイバ1a, 1bに過剰な押圧がかかり難くなり、光ファイバ1a, 1bの破損を防ぐことができる。さらに、柔軟に変形する材料を用いた場合は、光ファイバ1a, 1b同士が接続部材3を介して突き合わされたときに、接続部材3が端面間で圧縮して広がるため、接続部材3を最小限の量で光学接続させることができる。

【0030】

上記のように接続部材3は柔軟に変形する材料を用いるのが好ましく、より好ましくは、接続部材3として粘着性を有するものがよい。粘着性を有する接続部材3を用いると、表面が濡れ性を有することにより、つき合わされる2本の光ファイバ1a, 1bの端部に容易に密着することができ、かつその接着力により光ファイバ1a, 1bとの密着性を保持するために更に良好な光学接続をすることができる。その上、表面の濡れ性及び接着力があるために、過剰な押し圧を加える必要が無く、よって光ファイバ1a, 1bの割れや折れが起こる恐れがない。さらに、粘着特性として再剥離性を有するために複数回着脱を行っても繰り返し使用することができる。

【0031】

また、支持部材4と接続部材3との位置関係は、接続部材3が支持部材4に備えられていけばよく、製造工程や、接続形態によって適宜選択して用いればよい。例えば、図6(a)のように支持部材外周部の全面に取り付けたものや、あるいは図6(b)、(d)、(e)のように下部外周部に取り付けたものなど、整列溝の位置、サイズに合わせて取り付ければよく、また、図6(c)のように外周部下部において、接続部材3が下方向に垂れ下がったような形状でも構わない。

【0032】

支持部材4に接続部材3を取り付ける方法は、特に限定されず、例えば、液状の接続部材をスプレーや刷毛などで塗布してもよく、この方法によれば、複数本の支持部材を一括で製造することができる。また、接続部材3をフィルム化し、図7(a)のように支持部材4外周に巻きつけて装着したり、図7(b)のように外周部下部に貼り付けたりしてもよい。このようにフィルム化した接続部材3を用いれば、接続部材3の厚みを一定の厚みにすることができ、光ファイバ1a, 1b端部を安定的に接続することができる。また、支持部材4から接続部材3を外すときには、フィルムをそのまま剥がし取ることができるため、取り外しが容易となり、作業性が向上する。

【0033】

本発明の支持部材4は、少なくとも光ファイバ1a, 1b端面を光学接続する接続部材3を支持するための部材であって、例えば、図8(a)に示すように、接続部材3が、光ファイバ1a, 1b端面間に挟まれ、図8(b)に示すように、光ファイバ1a, 1b間の光学接続状態が維持されれば良い。また、図8(c)に示すように、支持部材4を取り外しても構わない。光学接続を解除する場合は、光ファイバ1a, 1bを整列溝2aより取り出し、光ファイバ1a, 1b端部についての接続部材を取り去ればよい。

【0034】

本発明の接続部材3は、フィルムのような固体が好ましいが、また固体でなくても、静的な状態で流動がなければ差し支えない。また、光ファイバと光ファイバとの間に挟むことができ、屈折率整合性を有するものであればその構成材料は如何なるものも使用できる。例えばポリエチレン、ポリプロピレン、ポリフッ化ビニリデン、などの多孔質基材、アクリル系、エポキシ系、ビニル系、シリコン系、ゴム系、ウレタン系、メタクリル系、ナイロン系、ポリイミド系、フッ素化エポキシ系、フッ素化アクリル系などの樹脂を使用することができる。また、上記材料に架橋剤、添加剤、軟化剤等を添加し、任意に柔軟性を調節してもよく、耐水性や耐熱性を付加してもよい。光学的に問題が無ければ、多層構造であっても構わないが、層の境界面による反射が起こらない単一層構造であることが好ましい。

【0035】

本発明の支持部材4は、接続部材3を安定して保持できればよく、その断面形状は図9(a)～(e)に示すように円形や楕円形、三角形、四角形などの多角形状であってもよく、特に限定されない。さらに、支持部材4を構成する部材の個数についても限定せず、使用環境及び仕様に応じて適宜選択して用いればよい。さらにまた、支持部材4の材料に関しても金属類、ガラス類、プラスチック類、ゴム材料など、適宜選択して用いればよい。

【0036】

また本発明の光学接続構造においては、支持部材 4 の直下に光ファイバ 1 a, 1 b の接続点がある必要はない。例えば、図 10 (a) に示すように、整列溝 2 a に載置した光ファイバ 1 a を接続部材 3 に接触させ、図 10 (b) に示すように、接続部材 3 を光ファイバ 1 a 端面に付着させて、更に光ファイバ 1 a を移動させ、支持部材 4 とは異なる位置で他の光ファイバ 1 b と光学接続させることもできる。次いで、図 10 (c) に示すように、押さえ上板 5 で支持部材 4 を下方向に押さえ込むことによって光ファイバ 1 a の固定も行うことができる。

【0037】

本発明の整列部材 2 のサイズは、特に限定されるものではなく、光ファイバの種類、または本数によって選択すればよく、その形状も特に限定されるものではない。また整列溝 2 a の本数も、光ファイバの本数により選択すればよく、光ファイバが複数本であっても、整列溝 2 a の間隔は仕様により適宜選択すればよい。さらに整列溝 2 a の形状も特に限定されるものではなく、図 11 (a) のような V 字形の他に、図 11 (b) ~ (d) に示すような楕円形状、円形状、矩形形状などであっても構わない。このとき、図 11 (a), (d) の V 溝形状、矩形形状のように、光ファイバ端面近傍に整列溝空間 2 e を有していると、上記記載の接続部材 3 が変形して接続される場合に、はみ出した材料が整列溝空間 2 e に広がるため、より光ファイバ間の距離が縮まり、光損失も小さくなる。また、光ファイバ端面全面に密着するために、光ファイバの光学接続を安定させることができる。特に V 溝は、光ファイバを載置しやすく、安定化させやすいので、最も適した構造である。また、整列部材 2 の材料に関しても特に限定するものではないが、例えばポリアセタール樹脂のような摩擦係数が小さい材料や熱変形しにくいなどの機械的物性が良好な材料、ステンレス鋼、三フッ化エチレン樹脂、テトラフルオロエチレン樹脂などの腐食しない材料もしくは化学物質や溶剤に対して反応性が小さい材料であることが好ましい。

【0038】

本発明において、光ファイバ 1 a, 1 b と支持部材 4 とはどちらを先に整列部材 2 に載置しても構わない。また、整列溝 2 a に載置した、対向する光ファイバ 1 a, 1 b 同士の間隔は、特に限定されるものではなく、支持部材 4 を載置できる間隔があれば適宜選択して用いればよい。さらに、載置された光ファイバ 1 a, 1 b の固定についても、光学接続状態が維持されれば、その手段は限定されず、例えば上面に板を載せたり、ばね圧をかけることによって押さえたり、接着剤などで光ファイバを整列部材に接着させても構わない。なお、整列溝 2 a に光ファイバ 1 a, 1 b を安定的に固定させるために整列溝 2 a 末端に貫通孔を設けて光ファイバを挿入してもよい。

【0039】

本発明において、整列溝 2 a に載置した光ファイバ 1 a, 1 b 同士を突き合わせる手段についても特に限定せず、本接続構造の周囲の環境や仕様によって適宜選択してよい。また突き合わせる位置についても特に限定するものではなく、光ファイバ 1 a, 1 b の長さや周囲の作業スペースによって適宜選択して構わない。

【0040】

次に、本発明の具体的実施例について以下に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【実施例 1】

【0041】

図 1 に示す光学接続構造を作製するために、断面が一辺 0.3 mm の正三角形の V 字形の整列溝 2 a を有する整列部材 2 (サイズ 5 mm × 12 mm × 3 mm)、板状の上板 2 枚 5 a, 5 b (サイズ 5 mm × 5 mm × 3 mm)、先端を被覆除去し、カットした光ファイバ心線 (径 0.25 mm) 1 a, 1 b、支持部材 4 に保持された接続部材 3 を用意した。支持部材 4 は、径 0.1 mm 長さ 3 mm の円柱形状ピンを用い、また接続部材 3 は屈折率 1.46 に調整したウレタンエラストマー系樹脂を用い、ピン外周に膜厚が 0.1 mm ~ 0.4 mm 程度になるように接続部材を塗布した。

【0042】

上記各部材を用いて光学接続構造を作製するには、まず、整列溝 2 a に光ファイバ 1 a, 1 b を載置し、一方の光ファイバ 1 a を光ファイバ 1 b より 2 mm 程度離れた位置に載置する。次に、光ファイバ 1 a, 1 b 端面に挟まれた整列部材 2 の整列溝 2 a の上部のほぼ中央に支持部材 4 を載置する。このとき、図示しないが、支持部材 4 が容易に浮き上がらないように、上からばねにより支持部材 4 を軽く押さえる。

その後、光ファイバ 1 a, 1 b を内側に移動させ、接続部材 3 と接触させ、さらに移動させることで光ファイバ 1 a, 1 b の端面同士を光学接続した。このとき、光ファイバ 1 a, 1 b を押し込むことによって、光軸上の支持部材 4 に塗布された接続部材 3 が光ファイバ 1 a, 1 b 端面に付着し、また、さらに押し込むことで、光ファイバ 1 a, 1 b 同士が接続された（以上、図 1 (a) ~ (d) 参照。）。

【0043】

本発明の光伝送媒体の接続方法によれば、接続部材 3 を備えた支持部材 4 を V 溝上に載置することにより、光ファイバ 1 a, 1 b 端面に必要な量の接続部材 3 を供給することができた。また得られた光学接続構造は上方から接続部材 3 を載置することによって形成されるので、基板上での作業時に塗布するなどの煩雑な作業を行うことなく接続することができた。さらに、接続部材 3 は必要量のみ整列溝 2 a 内に供給されるため、周囲の汚染が起きることなく、接続部材 3 起因の軸ずれによる光損失も起きなかった。その上、接続部材 3 を外す際には、支持部材 4 を取り外すだけでよく、作業効率が向上した。なお、このときの接続損失は 0.3 dB 以下であり、光学特性も問題が無かった。

【実施例 2】

【0044】

図 1 2 に示す光学接続構造を作製するために、実施例 1 で使用した整列部材 2 に、整列溝 2 a に対して交差し、一片が 0.1 mm の正三角形の溝 2 c を有し、上板 5 は、整列部材 2 の溝 2 c の対応する位置に、一片が 0.2 mm の正三角形の溝を有したものを一枚用いた以外は、実施例 1 と同様の部材を用いて光学接続した。

【0045】

上記各部材を用いて光学接続構造を作製するには、まず、図 1 2 (a), (b) に示すように、実施例 1 と同様に整列溝 2 a に光ファイバ 1 a, 1 b を載置し、次に整列部材 2 の溝 2 c に支持部材 4 を載置させる。そして、図 1 2 (c) に示すように、上方から上板 5 を支持部材 4 が溝に収まるように載せて光ファイバ 1 a, 1 b が浮き上がらないようにした。

その後、図 1 2 (d) に示すように、光ファイバ 1 a, 1 b を移動させ、接続部材 3 と接触させる。そして、光ファイバ 1 a, 1 b を押し込むことによって、光軸上の支持部材 4 に塗布した接続部材 3 が光ファイバ 1 a, 1 b 端面に付着し、また、図 1 2 (e) に示すように、さらに押し込んで、光ファイバ 1 a, 1 b 同士を接続部材 3 を介して光学接続した。同時に支持部材 4 は上方に移動し、光ファイバ 1 a, 1 b の接続を邪魔することなく、光ファイバ 1 a, 1 b の端面を傷つけることもなかった。

【0046】

本実施例の光伝送媒体の接続構造によれば、整列部材 2 に整列溝 2 a に交差する溝 2 c を設けたことで、容易に支持部材 4 を載置することができ、簡単に位置合わせすることができた。その上、接続部材 3 を外す際には、支持部材 4 を取り外すだけでよく、作業効率が向上した。なお、100 回の繰り返し接続を行ったが、全ての本実施例において、光ファイバ 1 a, 1 b は傷つくことはなかった。なお、このときの接続損失は 0.2 dB 以下であり、光学特性も問題が無かった。

【実施例 3】

【0047】

図 4 に示す光学接続構造を作製するために、2 つの円筒形の突起部（長さ 3 mm、直径 0.15 mm）を有した U 字形状の支持部材（幅 2 mm）に保持された接続部材（長さ 3 mm）を用意した。整列部材には整列溝の両側に 2 つの孔 2 d（直径 0.15 mm、深さ 3 mm）を有し、この孔に支持部材 4 の突起部 4 b を挿入できるようにした以外は実施例

1と同様の部材を用いて光学接続をした。支持部材4の材質はステンレスを用いた。これに実施例1で用いた接続部材3を外周下部に刷毛で塗布した。

【0048】

上記各部材を用いて光学接続構造を作製するには、まず、整列溝2a上の支持部材4の両側に端面が向き合うようにして光ファイバ1a, 1bを載置したあと、整列部材2の2つの孔2dに接続部材3を備えた支持部材4の突起部4bを挿入し、支持部材4を整列部材2の整列溝2a上に整列溝2aに対して交差するように載置した。次に、光ファイバ1a, 1bを押さえ込むように、上板5a, 5bをそれぞれの光ファイバ1a, 1b上に載せて固定し、光ファイバ1a, 1bを押さえた。

その後、光ファイバ1a, 1bを内側に移動させ、光ファイバ1a, 1bの先端が、接続部材3と接触し、さらに移動させることで光ファイバ1a, 1bの端面同士を光学接続し、本発明の光学接続構造が形成された(以上、図4参照。)

【0049】

本実施例の光接続媒体の接続方法によれば、支持部材4の突起部4bを整列部材2に設けた孔2dに挿入するだけで、簡単に整列部材2と支持部材4とを位置合わせして装着することができた。なお、このときの接続損失は0.2dB以下であり、光学特性も問題が無かった。

【実施例4】

【0050】

図12に示す光学接続構造を作製するために、実施例2で用いた支持部材4に、図7(a)のように支持部材4の外周に幅2mmの範囲で巻きつけ、一周したところで接続部材3同士を合わせて、外周下部に接続部材が0.2mm程度垂れた状態にした。支持部材4に用いた以外は、実施例2と同様の部材を用いて光学接続した。また、接続部材3は、アクリル系粘着樹脂(屈折率1.467)をフィルム化し、厚みを25 μ mにしたものを用いた。

【0051】

上記各部材を用いて光学接続構造を作製するには、まず、上記のように接続部材3をフィルム化し、均一な厚みにすることで光ファイバ1a, 1bに対して均一に押圧がかかるようになり、光損失が0.18dB以下の安定した光学接続をすることができた。また、接続部材3の脱離もフィルムを剥がすだけですむため、作業性が向上した。

また、接続部材3に粘着性の樹脂を用いたために、その樹脂の濡れ性により容易に光ファイバ1a, 1bの端面に密着し、かつその接着力により適当な押圧力で光ファイバ1a, 1bと接続部材3との密着性を保持することができた。また、接続部材3は柔軟であるため、光ファイバ1a, 1b端面が破損することも無く、極めて良好な取り扱い性で光学接続することができた。さらに再剥離性を有するため、V溝や光ファイバ1a, 1bに付着した接続部材3は容易に剥がすことができるため、接続部材3を交換して再接続することができた。

【実施例5】

【0052】

図13に示す光学接続構造は、光ファイバ固定部材6a, 6bと、整列部材2と、ピン状の支持部材4と、ピン状導入部材7と、光ファイバ1a, 1bと、押圧部材8とを備えている。まず、光ファイバ1aの先端部を一方の光ファイバ固定部材6aの固定部位6cに嵌め込んで保持すると共に、光ファイバ1bの先端部を他方の光ファイバ固定部材6bの固定部位6dに嵌め込んで保持した。このとき、光ファイバ1a, 1bの端面を固定部位端面に対して1.1mm突出するようにした。支持部材4とピン状導入部材7に上から押圧をかけるための押圧部材8の押圧突起8aに弾性体(アクリル系粘着材)9を貼り付けた。

【0053】

上記各部材を用いて光学接続構造を作製するには、まず、整列部材2上に光ファイバ1a, 1bを保持した光ファイバ接続部材6a, 6bをそれぞれ装着し、そのとき、整列部

材 2 の整列溝 2 a に光ファイバ 1 a, 1 b が載置するように仮固定した。このとき、図 1 3 (a) に示すように、光ファイバの先端部が整列溝 2 a に載置した状態になっているが、光ファイバ 1 b の先端においては整列溝 2 a から 0.3 mm 程度浮き上がっていた。

【0054】

次に、図 1 3 (b) に示すように、整列部材 2 上において光ファイバ固定部材 6 a, 6 b 間に $\phi 1$ mm のステンレスからなるピン状導入部材 7 および支持部材 4 を載置した。このとき、支持部材 4 の外周部下部には、粘着樹脂が塗布されているため、この粘着樹脂が接続部材 3 として機能する。その後、図 1 3 (c) に示すように、押圧部材 8 のラッチ部 8 b を整列部材 2 の係合部位 2 f に係合させ、整列部材 2 に押圧部材 8 を上方から押し付けることでピン状導入部材 7 および支持部材 4 を整列溝 2 a 上に押し付けた。この場合、ピン状導入部材 7 が光ファイバ固定部材 6 a からはみ出している光ファイバ 1 a の先端部を整列溝内に押し付けた状態になり、右側のファイバ固定部材 6 b から光ファイバ 1 b の先端部が整列溝 2 a からはみ出た状態になっている。

【0055】

その後、図 1 3 (d) に示すように、右側のファイバ固定部材 6 b を前進移動させ、光ファイバ 1 b を前進させると光ファイバ 1 b の先端が支持部材 4 の下部外周部と接触し、下部外周部によって下方に押圧されながら整列溝 2 a に導入される。このとき、支持部材 4 の外周部下部の接続部材 3 が光ファイバ 1 b 端面に接触することにより、接続部材 3 を取り付けることができる。また、光ファイバ 1 b が下方に押圧されることにより、光ファイバ 1 a, 1 b が互いに位置合わせされて、更に光ファイバ 1 b を前進させると、双方の光ファイバ 1 a, 1 b の先端が突き合わされて接続されることにより、本発明の光学接続構造を作製した。

【0056】

本実施例によって得られた光学接続構造では、支持部材 4 が接続部材 3 を支持する機能を有するだけでなく、支持部材 4 を下方方向に押さえ込むことによって、光ファイバ 1 a, 1 b の位置合わせも行うことができた。

【図面の簡単な説明】

【0057】

- 【図 1】 本発明における光学接続の一例を示す断面図である。
- 【図 2】 本発明における光学接続の一例を示す断面図である。
- 【図 3】 本発明における支持部材の各種形状を示す断面図である。
- 【図 4】 本発明における光学接続構造の一例を示す斜視図である。
- 【図 5】 本発明における光学接続構造の一例を示す断面図である。
- 【図 6】 本発明における支持部材と接続部材の位置関係を説明する図である。
- 【図 7】 本発明における接続部材を備える支持部材の作製方法を説明する図である。
- 【図 8】 本発明における光学接続の一例を示す断面図である。
- 【図 9】 本発明における支持部材の各種形状を示す斜視図である。
- 【図 10】 本発明における光学接続の一例を示す断面図である。
- 【図 11】 本発明における整列部材の整列溝の形状を示す断面図である。
- 【図 12】 本発明における実施例の一例を示す断面図である。
- 【図 13】 本発明におけるその他の実施例の一例を示す断面図である。

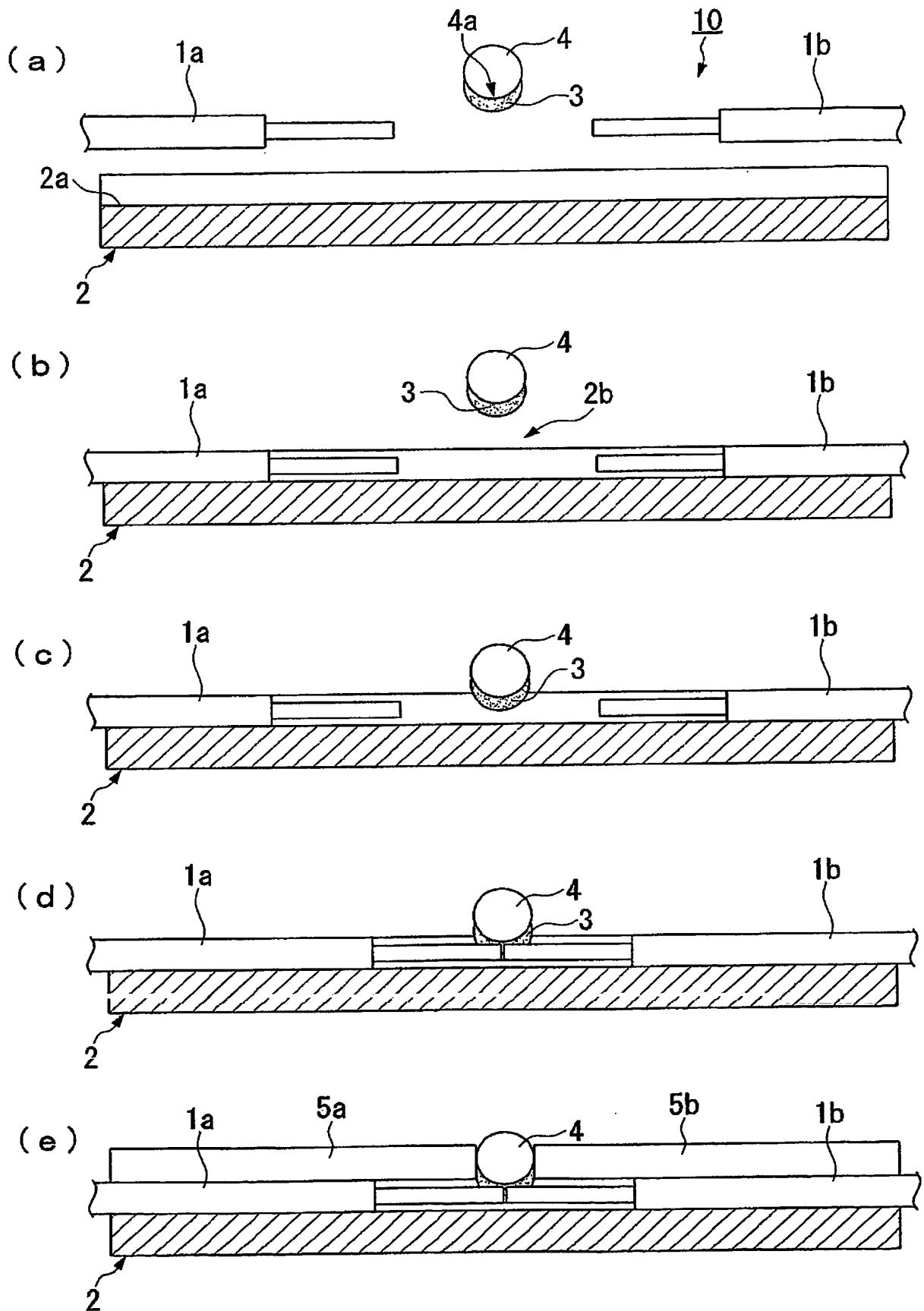
【符号の説明】

【0058】

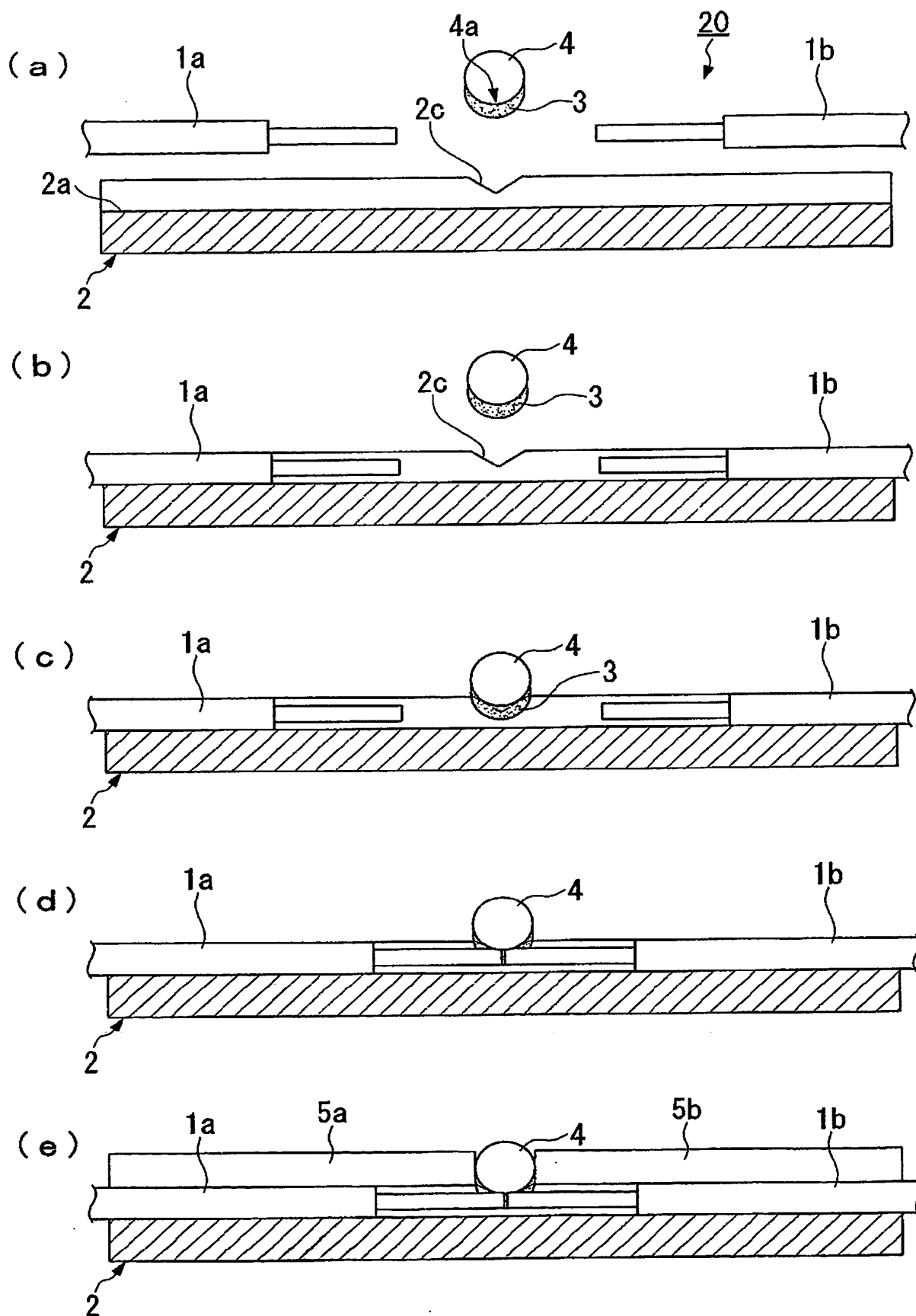
- 1 a, 1 b 光ファイバ (光伝送媒体)
- 2 整列部材
- 2 a 整列溝
- 2 b 整列溝上部
- 2 c 溝
- 2 d 孔
- 2 e 整列溝空間

- 2 f 係合部位
- 3 接続部材
- 4 支持部材
- 4 a 支持部材外周部下
- 4 b 突起部
- 4 c 保持部
- 5、5 a、5 b 押さえ上板
- 6 a、6 b 光ファイバ固定部材
- 6 c、6 d 固定部位
- 7 ピン状導入部材
- 8 押圧部材
- 8 a 押圧突起
- 8 b ラッチ部
- 9 弾性体
- 10、20 光学接続構造

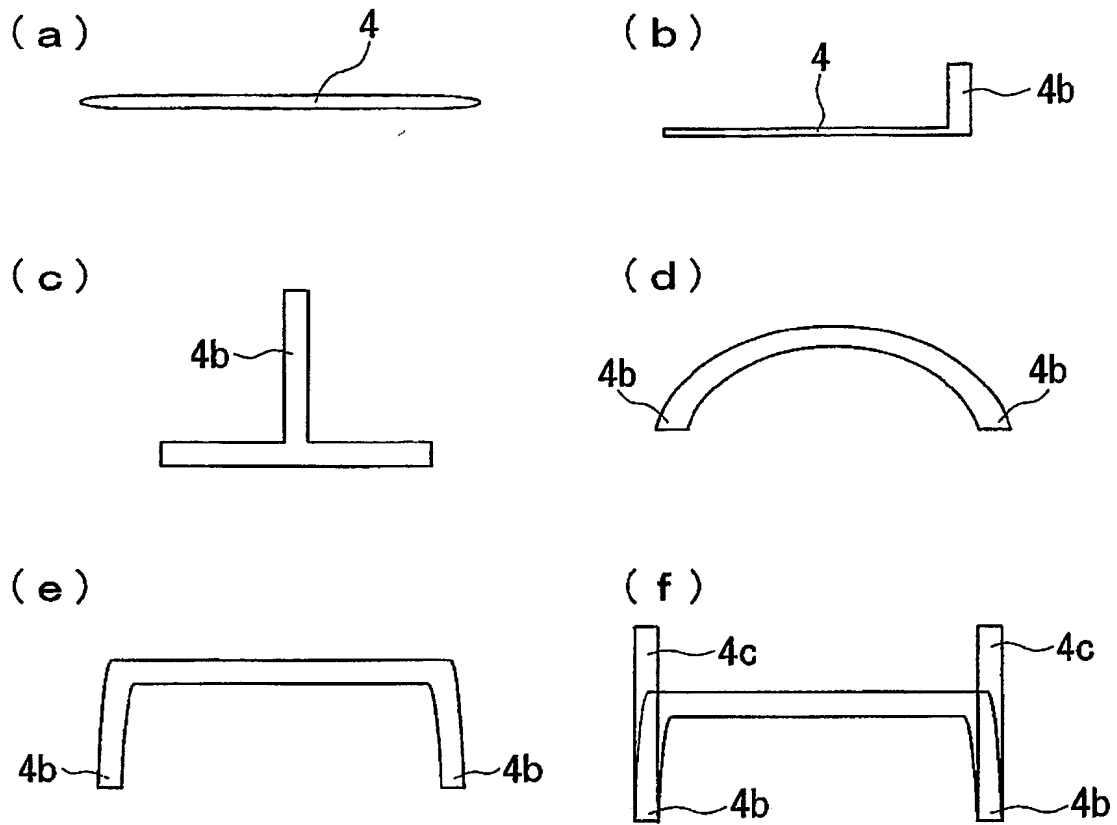
【書類名】 図面
【図 1】



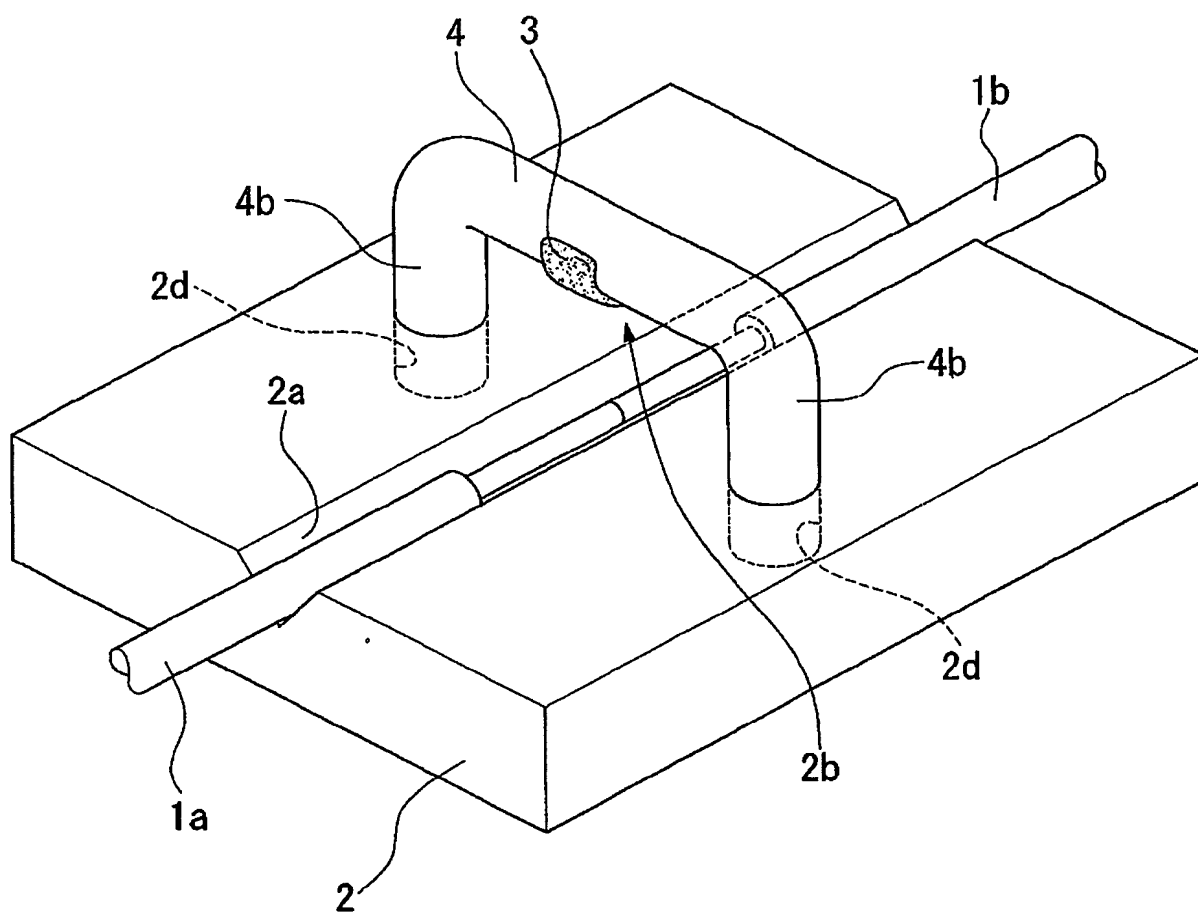
【図 2】



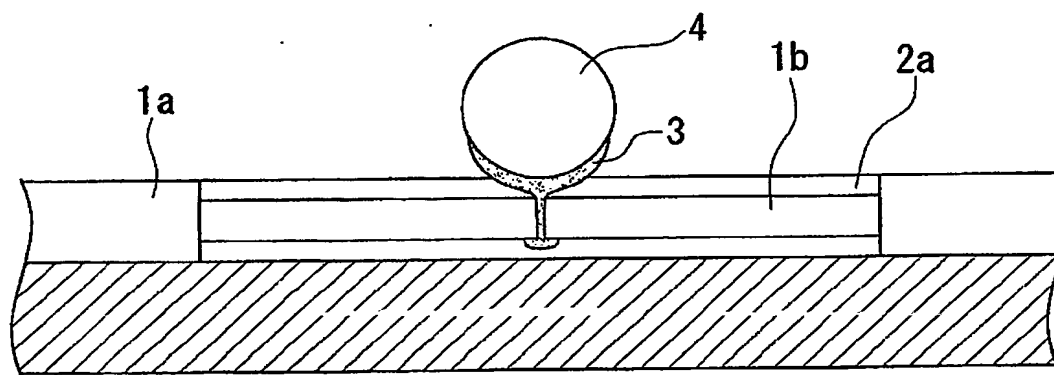
【図 3】



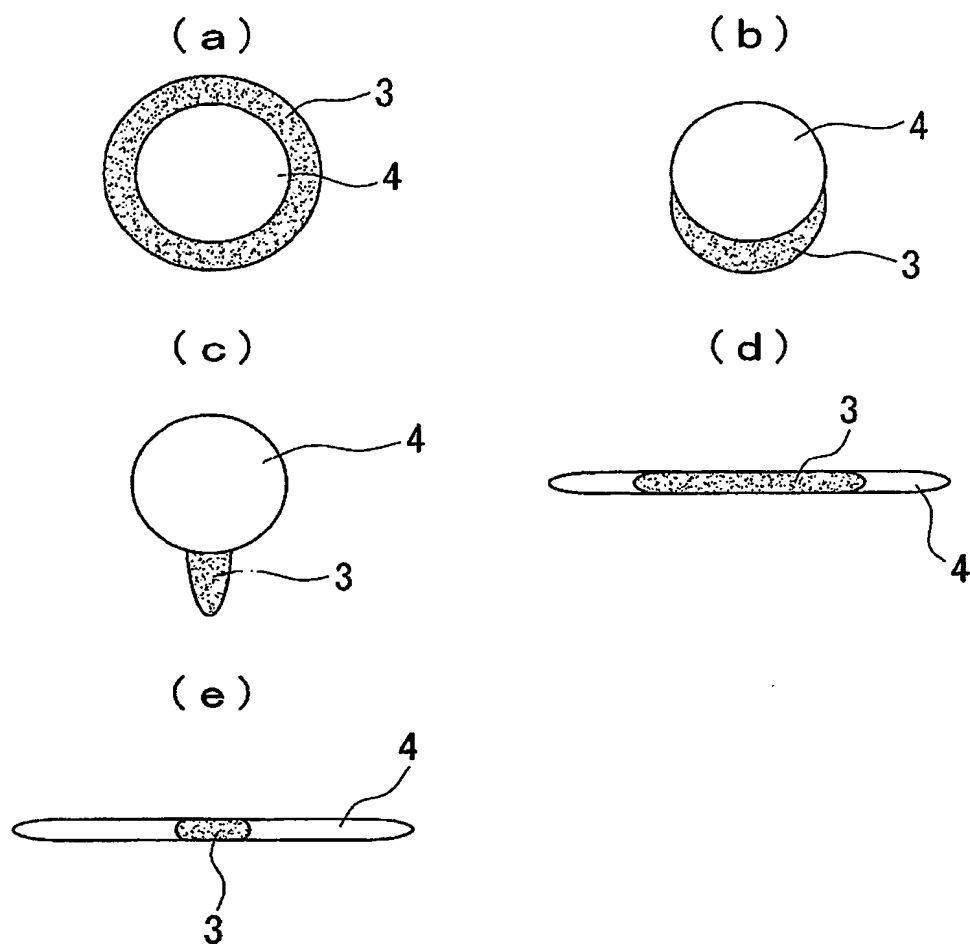
【図 4】



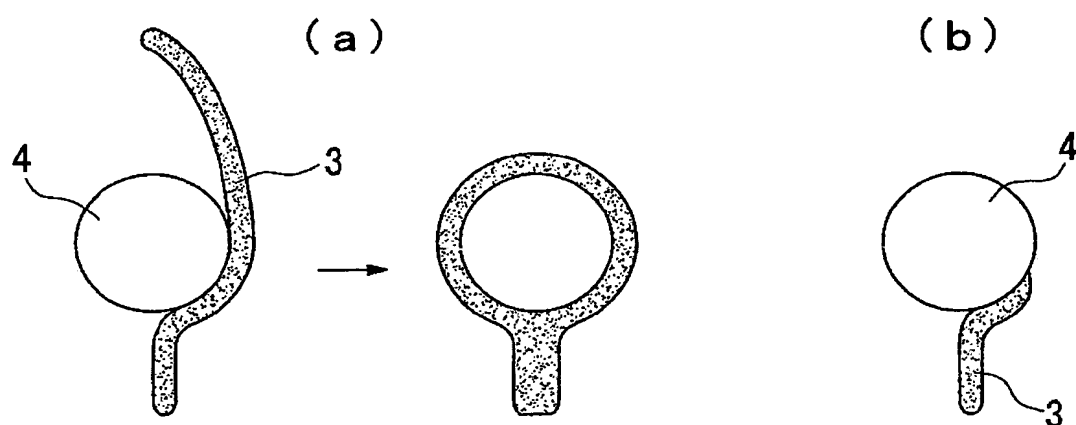
【図 5】



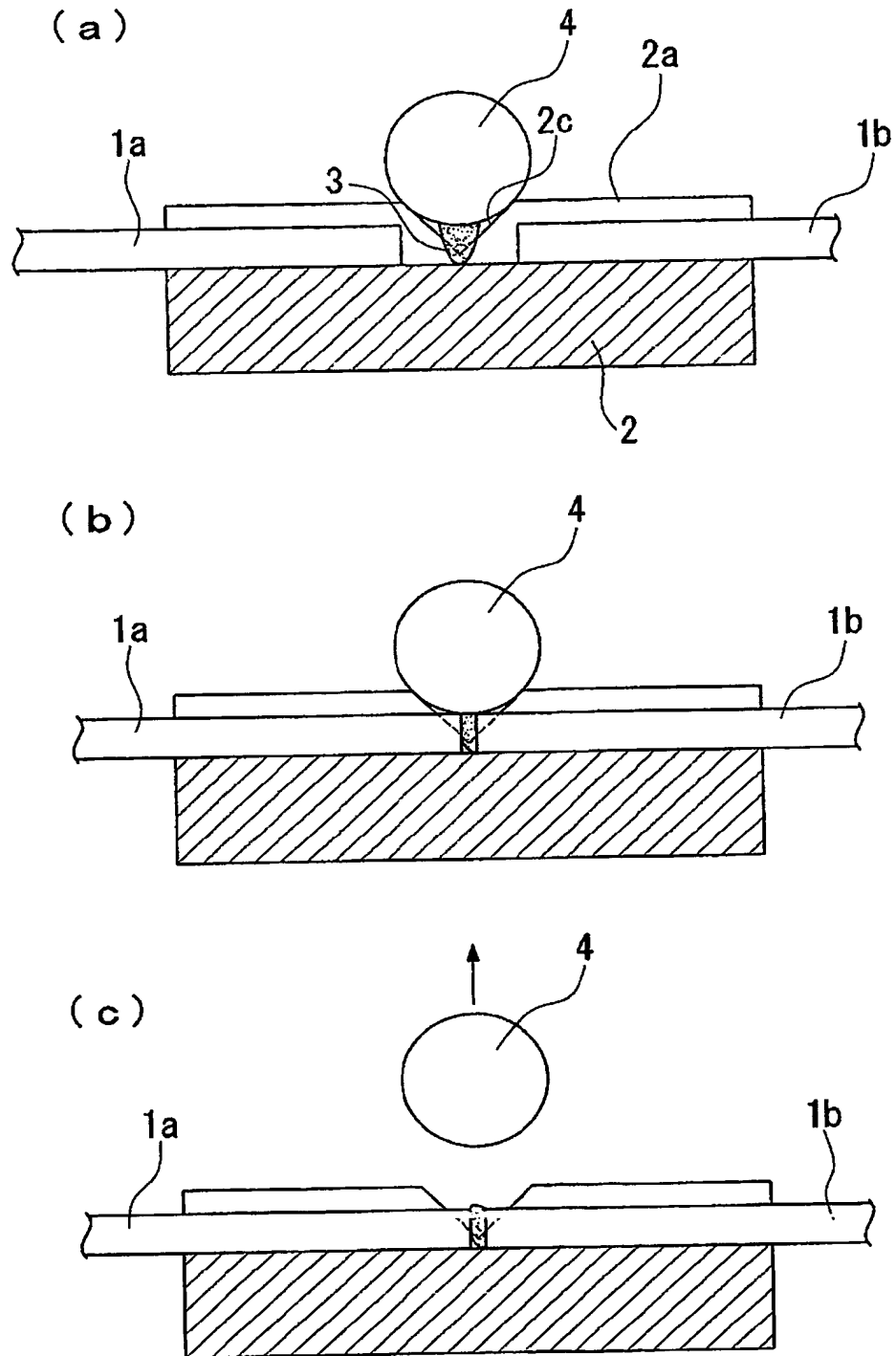
【図 6】



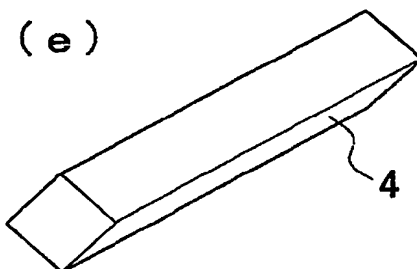
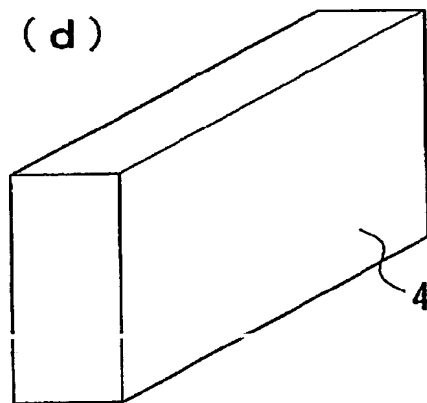
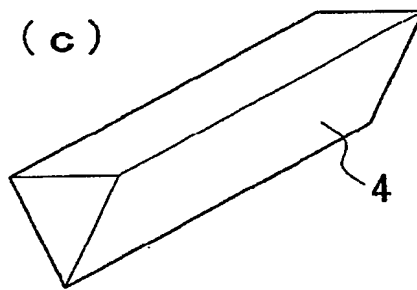
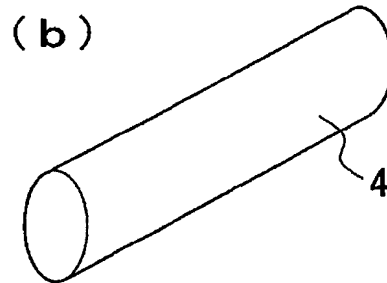
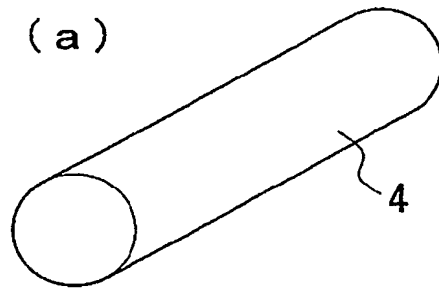
【図 7】



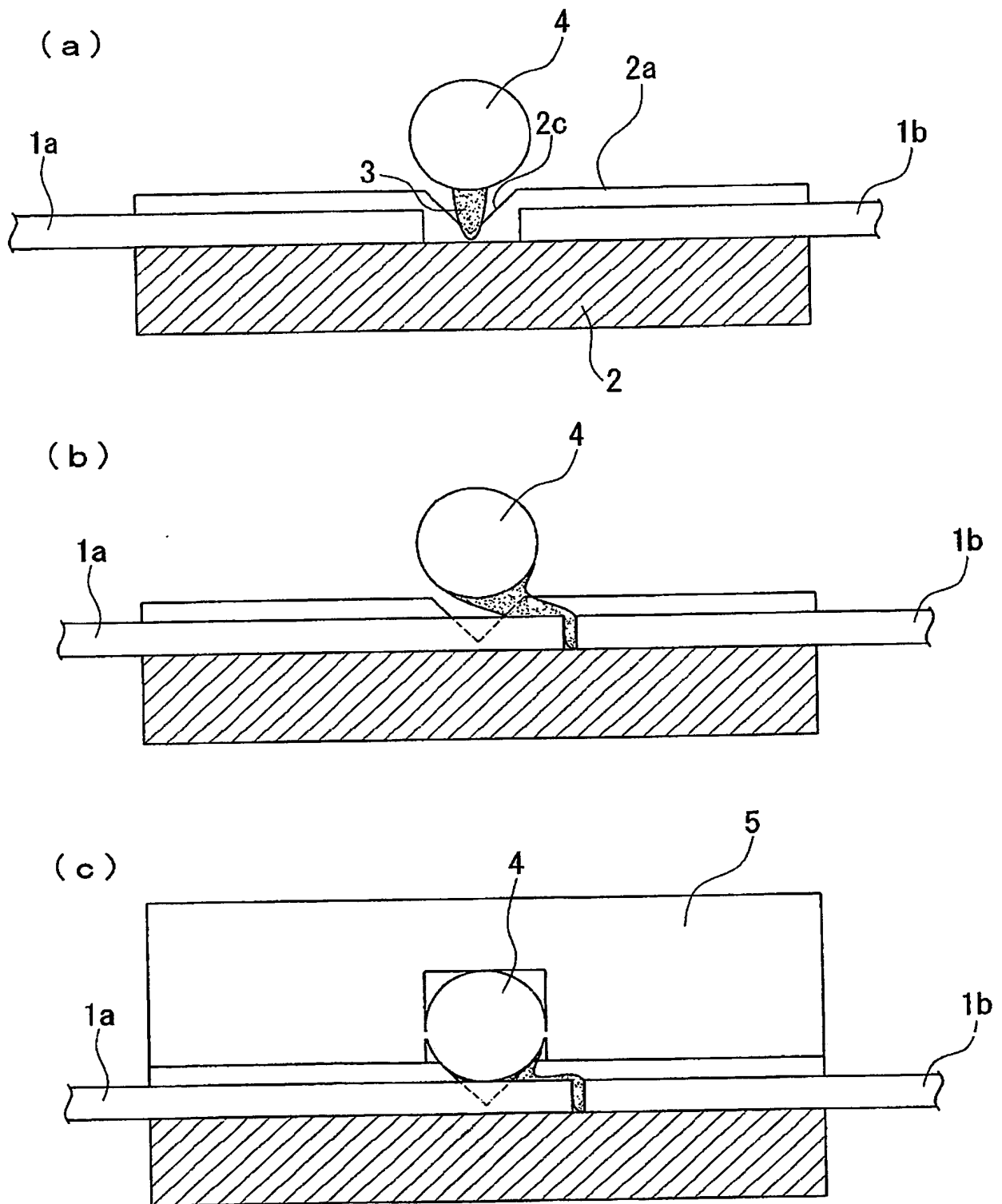
【図 8】



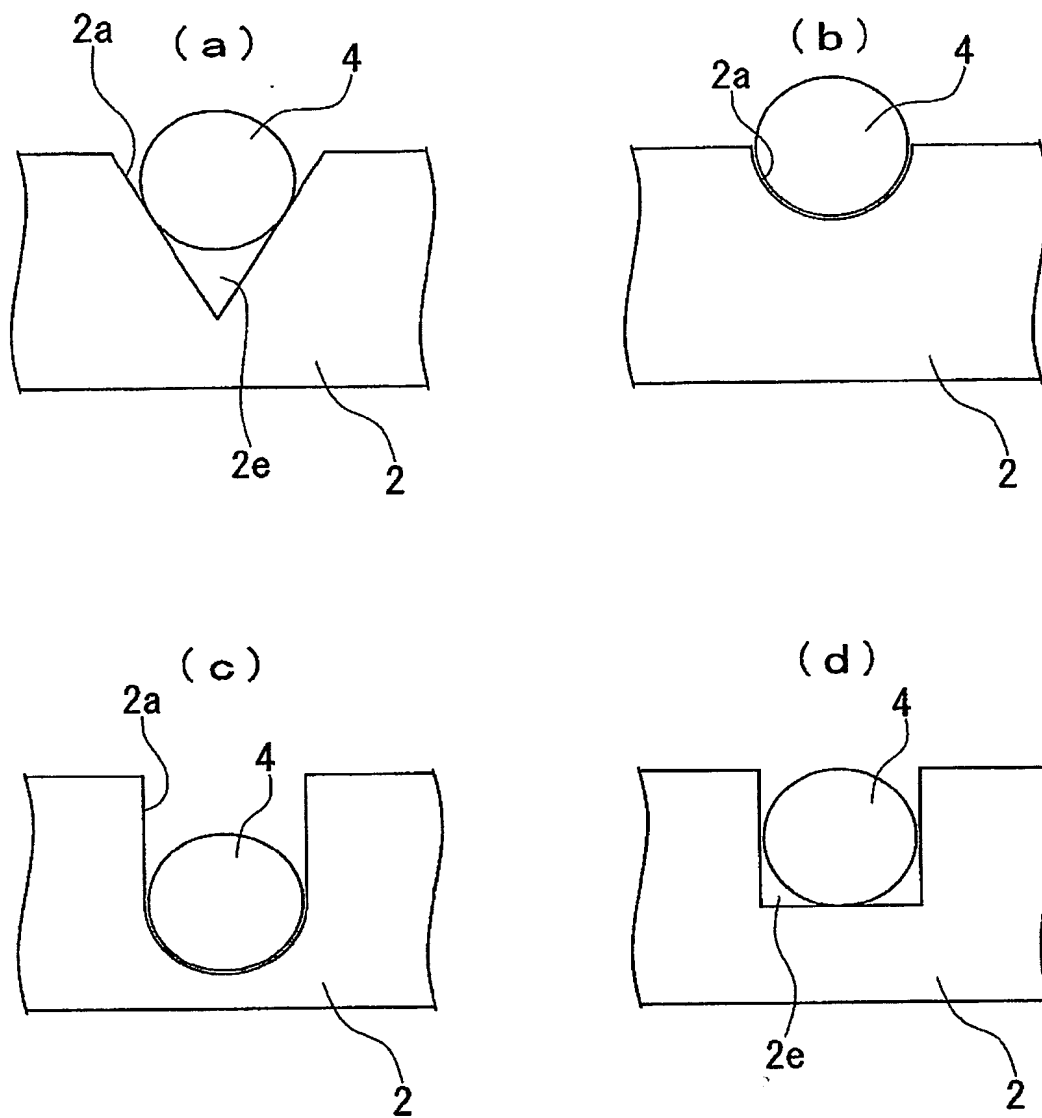
【図 9】



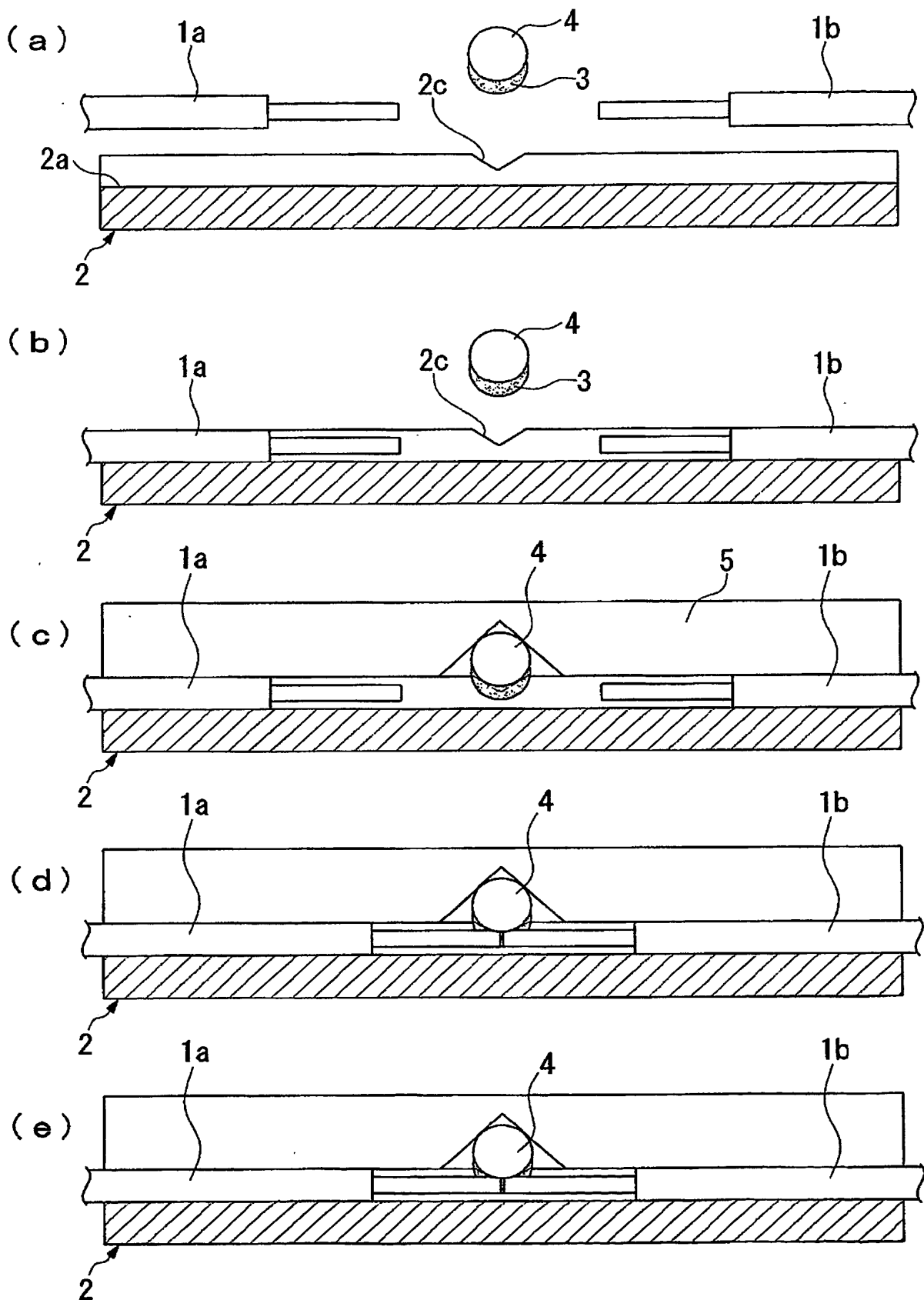
【図 10】



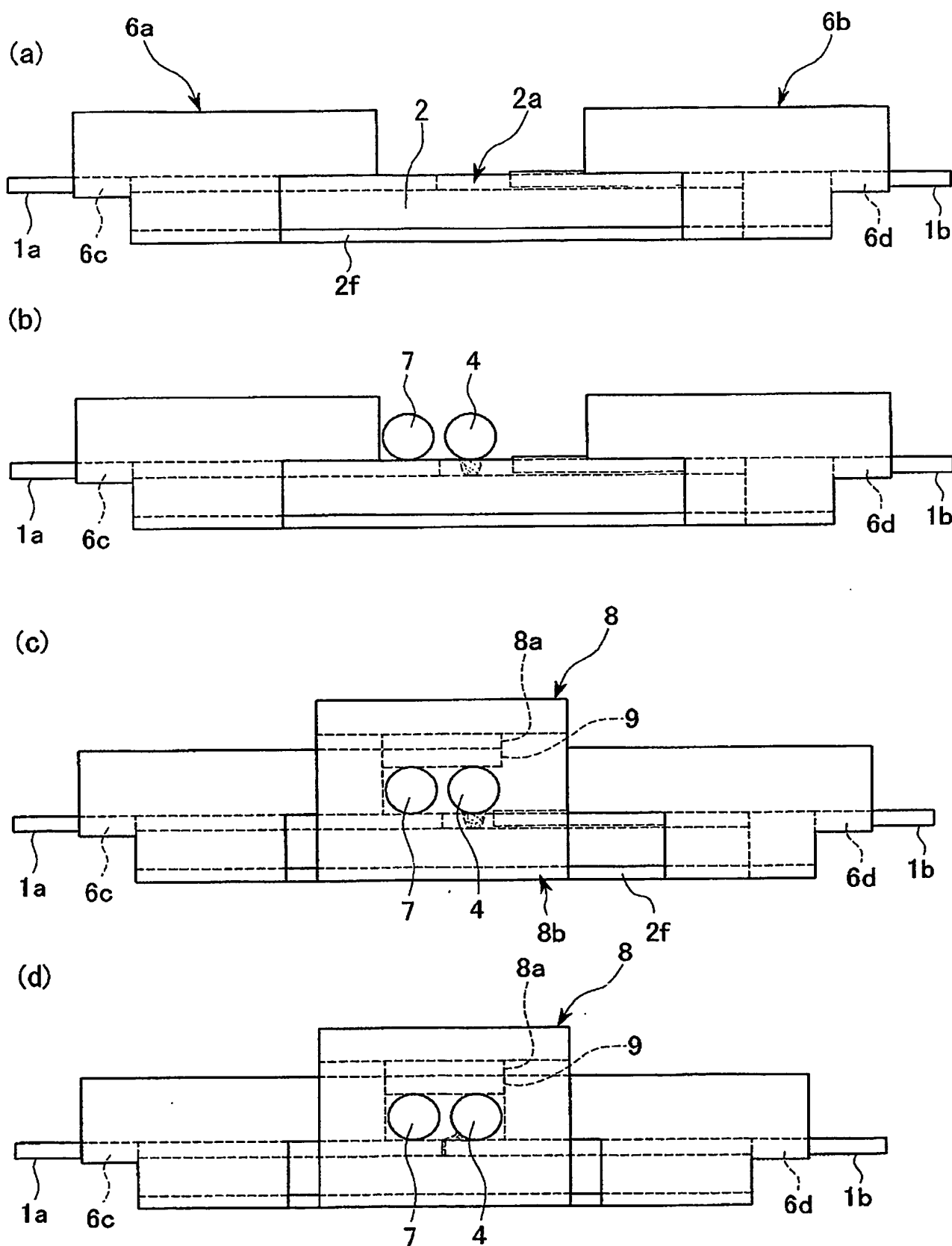
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光伝送媒体を整列溝により簡単に載置でき、接続作業を簡単にかつ良好に行うこと。

【解決手段】 少なくとも一对の光伝送媒体 1 a, 1 b と、整列溝 2 a を有する整列部材 2 と、屈折率整合性を有する接続部材 3 と、接続部材 3 を具備した支持部材 4 とを備える光学接続構造 10 であって、整列部材 2 の整列溝 2 a 内に少なくとも一对の光伝送媒体 1 a, 1 b の端面を対向して載置させ、光伝送媒体 1 a, 1 b 間の整列溝 2 a 上部に支持部材 4 を載置させて、接続部材 3 を挟んで少なくとも一对の光伝送媒体 1 a, 1 b が光学接続されるようになっている。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2004-211337
受付番号	50401215710
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成 16 年 7 月 21 日

< 認定情報・付加情報 >

【特許出願人】

【識別番号】	000153591
【住所又は居所】	東京都中央区京橋 1 丁目 5 番 15 号
【氏名又は名称】	株式会社巴川製紙所

【代理人】

申請人

【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都中央区八重洲 2 丁目 3 番 1 号 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】	100108578
【住所又は居所】	東京都中央区八重洲 2 丁目 3 番 1 号 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】	高橋 詔男
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100089037
【住所又は居所】	東京都中央区八重洲 2 丁目 3 番 1 号 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】	渡邊 隆
----------	------

【選任した代理人】

【識別番号】	100101465
【住所又は居所】	東京都中央区八重洲 2 丁目 3 番 1 号 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】	青山 正和
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100094400
【住所又は居所】	東京都中央区八重洲 2 丁目 3 番 1 号 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】	鈴木 三義
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】 100107836

【住所又は居所】 東京都中央区八重洲2丁目3番1号 志賀国際特
許事務所

【氏名又は名称】 西 和哉

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【住所又は居所】 東京都中央区八重洲2丁目3番1号 志賀国際特
許事務所

【氏名又は名称】 村山 靖彦

特願 2004-211337

出願人履歴情報

識別番号

[000153591]

1. 変更年月日
[変更理由]
住所
氏名

1990年 8月13日
新規登録
東京都中央区京橋1丁目5番15号
株式会社巴川製紙所

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/017065

International filing date: 17 November 2004 (17.11.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-211337
Filing date: 20 July 2004 (20.07.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 20 January 2005 (20.01.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.